

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)
[PCT36 条及び PCT 規則 70]

REC'D 22 DEC 2005

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 H15120D01P	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/16304	国際出願日 (日. 月. 年) 19. 12. 2003	優先日 (日. 月. 年)
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. C22C38/00, B22C9/06, B22D17/22, C22C38/38, 38/60		
出願人 (氏名又は名称) 大同特殊鋼株式会社		

- この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
 - ☒ 附属書類は全部で 11 ページである。
 - ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)
 - ☐ 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
 - ☐ 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。
(実施細則第 802 号参照)
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
 - ☒ 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎
 - ☐ 第 II 欄 優先権
 - ☐ 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - ☐ 第 IV 欄 発明の単一性の欠如
 - ☒ 第 V 欄 PCT35 条 (2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - ☐ 第 VI 欄 ある種の引用文献
 - ☐ 第 VII 欄 国際出願の不備
 - ☐ 第 VIII 欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 20. 06. 2005	国際予備審査報告を作成した日 28. 11. 2005		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 蛭田 敦	4K	3237
	電話番号 03-3581-1101 内線 3435		

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願
☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))
☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1, 3, 5, 6, 9, 10, 13, 15-17 _____ ページ、出願時に提出されたもの
 第 2, 2/1, 4, 7, 8, 11, 12, 12/1, 14 _____ ページ*, 14. 11. 2005 付かで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 6, 7 _____ 項、出願時に提出されたもの
 第 _____ 項*, PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 第 1-5 _____ 項*, 14. 11. 2005 付かで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ 項*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 図面

第 _____ ページ/図、出願時に提出されたもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☐ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲 1-7	有
	請求の範囲	無
進歩性 (IS)	請求の範囲 1-7	有
	請求の範囲	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲 1-7	有
	請求の範囲	無

2. 文献及び説明 (PCT規則 70.7)

文献1: JP 56-54379 B2 (日立金属株式会社)

1981.12.25

文献2: JP 8-164465 A (大同特殊鋼株式会社)

1996.06.25

文献3: JP 2002-121643 Y (日立金属株式会社)

2002.04.26

請求の範囲 1-7

請求の範囲 1-7に係る発明は、国際調査報告で引用された何れの文献にも開示されておらず、新規性、進歩性を有する。特に、本願発明鋼と同様の熱間工具鋼に対して、Nの添加量を増加すること、V添加量を0.3質量%以下とすることは、何れの文献にも開示されておらず、一方、本願発明はそれにより耐溶損性を高めることができるという有利な効果を発揮する。

自体の耐 Al 溶損性が強く求められる。

発明の開示

本発明はこのような事情を背景としてなされたもので、優れた靱性、耐ヒートチェック性を保持しつつ耐 Al 溶損性に優れた熱間工具鋼及び金型部材を提供することを目的とする。

5 而して請求項 1 は熱間工具鋼に関するもので、質量％で、C: 0.10 ~ 0.35%, Si: < 0.80%, Mn: ≤ 3.0%, Cr: 2.0 ~ 7.0% 未満, 1/2W+Mo: 0.3 ~ 5.0%, N: 0.05 超 ~ 0.50%, C+N: 0.20 ~ 0.60% (但し C/N: ≤ 6), O: ≤ 0.0100%, P: ≤ 0.050%, Al: ≤ 0.050% を満たし、残部が実質的に Fe から成る組成を有することを特徴とする。

請求項 2 のものは、請求項 1 において、質量％で、V: 0.01 ~ 0.3% を更に含有していることを特徴とする。

15 請求項 3 のものは、請求項 1, 2 の何れかにおいて、質量％で、Ni: ≤ 2.0%, Co: ≤ 5.0% の 1 種又は 2 種を更に含有していることを特徴とする。

請求項 4 のものは、請求項 1 ~ 3 の何れかにおいて、質量％で、Ti: ≤ 1.0%, Ta: ≤ 1.0%, B: ≤ 0.010%, Cu: ≤ 1.0% の 1 種又は 2 種以上を更に含有していることを特徴とする。

20 請求項 5 のものは、請求項 1 ~ 4 の何れかにおいて、質量％で、S: ≤ 0.050%, Ca: ≤ 0.0100%, Se: ≤ 0.0100%, Te: ≤ 0.0100%, Zr: ≤ 0.0100%, Mg: ≤ 0.0100%, Y: ≤ 0.100% の 1 種又は 2 種以上を更に含有していることを特徴とする。

請求項 6 は金型部材に関するもので、請求項 1 ~ 5 の何れかの熱間工具鋼から成ることを特徴とする。

25 請求項 7 もまた金型部材に関するもので、請求項 1 ~ 5 の何れかの熱間工具鋼から成り、表層が表面処理により母材よりも高耐 Al 溶損性の層に改質処理されていることを特徴とする。

本発明者は、熱間工具鋼の耐 Al 溶損性について種々研究を行ったところ、N 量を増加することによって耐 Al 溶損性が向上することを

見出した。

ック性も高めているものと推察される。

むしろ本発明では、Vの含有を無くすことでVの粗大な1次炭化物による悪影響を排除して、靱性、耐ヒートチェック性を従前に増して高めることが可能である。

5 但しVは硬さや耐摩耗性を高める働きを有しており、従って本発明では硬さや耐摩耗性よりも寧ろ靱性や耐ヒートチェック性がより求められる場合にはVの含有を無くす一方、硬さや耐摩耗性を高めたい場合にはVを一定以下の少ない量で含有させることもでき、目的に応じて何れかを選択することが可能である。

10 但しVを含有させるにしてもその含有量を0.3%以下の少ない量としておくことが必要である。

このような本発明の熱間工具鋼をダイカスト用の金型部材に適用した場合、表面処理による表層改質の有無に拘らず金型部材の補修サイクルの延長が可能であり、製品の寸法精度を長期間高精度に維持することができる。

また表層改質のための表面処理を省略することも可能となり、これにより金型部材のための所要費用を低減することができる。

更に表面処理を省略可能であることから、金型を補修する度に表面処理をし直す手間を省くことが可能となり、補修の頻度を少なく
20 できることと相俟って金型部材の補修費用の低減も達成することができる。

但し本発明においては請求項7に従って金型部材の表層を表面処理により母材よりも高耐A1溶損性の層に改質処理することもできる。

25 このような改質処理を施すことによって金型部材における耐溶損性を更に高めることができる。

ここで表層改質のための表面処理として以下のようなものを例示できる。

1. 拡散浸透法

限界量が存在するため上限を 0.50% とする。

$C+N$: 0.20 ~ 0.60%

共晶炭窒化物の生成を抑えて靱性を向上させるために $C+N$ 量を 0.60% 以下に抑えることが必要である。

- 5 但し $C+N$ 量が低過ぎると硬さが低下するため、下限を 0.20% とする。望ましくは 0.30 ~ 0.45% とする。

C/N : ≤ 6

- 10 耐 Al 溶損性を向上させるためには N を添加しつつ C を低減することが有効であること、即ち C/N を 6 以下に制御することにより、耐 Al 溶損性が大幅に向上することを見出した。その理由として微細な窒化物、炭窒化物量が増加していることが可能性として考えられる。

O : $\leq 0.0100\%$

- 15 O は靱性や耐ヒートチェック性を低下させるため低減することが好ましい元素であるが、不可避免的に含有されて来る元素であり、本発明では 0.0100% 以下に規制する。望ましくは 0.0030% 以下とする。

P : $\leq 0.050\%$

- 20 P は靱性や耐ヒートチェック性を低下させるため低減することが好ましい元素であるが、不可避免的に含有されて来る元素であり、本発明では 0.050% 以下とする。0.015% 以下に低減することが望ましい。

Al : $\leq 0.050\%$

Al は強脱酸材として有効な元素であり、また結晶粒粗大化防止や窒化性向上のために有効であり、望ましくは 0.001% 以上添加する。

- 25 但し過度に添加すると材料の清浄度が低下したり被削性が低下するため 0.050% 以下に限定する。

V : 0.01 ~ 0.3%

V は炭化物を形成し、基地の強化や耐摩耗性を向上させるために有効であり、また微細な炭化物の形成により結晶粒の微細化、ひいては靱性の向上にも有効であるため、必要に応じて 0.01% 以上添加

することができる。

但し過度に添加すると溶製時に粗大な共晶炭化物，炭窒化物が生成すること、及び焼入時に固溶せずに残留する炭化物，炭窒化物量が増加することによって靱性，耐ヒートチェック性の低下を招くため、添加量を 0.3% 以下とする。

Ni : $\leq 2.0\%$

Ni は焼入性の向上、基地の強化に有効であり、必要に応じて添加することができる。その際の望ましい量は 0.01% 以上であり、より望ましくは 0.03% 以上、更に望ましくは 0.05% 以上とする。

10 但し過度に添加すると加工性が低下するため上限を 2.0% とする必要がある。望ましくは 1.5% 以下、更に望ましくは 1.0% 以下とする。

Co : $\leq 5.0\%$

15 Co は基地の強化、耐摩耗性向上に有効であり、必要に応じて添加することができる。その際の望ましい量は 0.01% 以上であり、より望ましくは 0.03% 以上、更に望ましくは 0.05% 以上とする。

但し過度に添加すると加工性が低下するため上限を 5.0% とする必要がある。望ましくは 4.0% 以下、更に望ましくは 3.0% 以下とする。

20 Ti : $\leq 1.0\%$

Ti は炭窒化物を形成して焼入れ時の結晶粒粗大化を防止する効果があり、必要に応じて添加することができる。その際の望ましい量は 0.01% 以上であり、より望ましくは 0.03% 以上、更に望ましくは 0.05% 以上とする。

25 但し過度に添加すると粗大な炭窒化物が生成し、靱性や耐ヒートチェック性を低下させるため上限を 1.0% とする必要がある。望ましくは 0.7% 以下、更に望ましくは 0.5% 以下とする。

Ta : $\leq 1.0\%$

表1 化学成分

	C	Si	Mn	Cr	Mo	W	1/2W+Mo	V	O	N	C+N	C/N	Cu	Ni	Co	Al	P	S	Fe	その他
1	0.25	0.12	0.63	5.21	2.03	-	2.03	0.05	0.0012	0.152	0.402	1.64	-	-	-	0.026	0.013	0.007	Bal.	
2	0.22	0.14	0.81	5.64	1.52	-	1.52	0.03	0.0025	0.202	0.422	1.09	-	-	-	0.016	0.012	0.015	"	
3	0.31	0.17	0.62	5.43	2.98	-	2.98	-	0.0018	0.283	0.593	1.10	-	-	-	0.021	0.014	0.006	"	
4	0.14	0.24	0.78	4.97	2.03	-	2.03	0.09	0.0022	0.221	0.361	0.63	-	-	-	0.034	0.009	0.008	"	
5	0.22	0.05	0.63	5.52	3.04	-	3.04	-	0.0017	0.157	0.377	1.40	-	-	-	0.028	0.015	0.007	"	
6	0.34	0.16	0.58	3.04	2.47	-	2.47	0.12	0.0014	0.183	0.523	1.86	-	-	-	0.008	0.049	0.006	"	
7	0.11	0.08	0.75	5.89	1.97	-	1.97	0.09	0.0006	0.098	0.208	1.12	-	0.84	-	0.014	0.011	0.006	"	Ca:0.0051%
8	0.17	0.26	0.59	6.03	1.24	-	1.24	0.11	0.001	0.173	0.343	0.98	-	-	-	0.048	0.013	0.007	"	
9	0.23	0.28	0.84	6.54	0.38	-	0.38	0.25	0.0021	0.185	0.415	1.24	-	1.24	-	0.034	0.014	0.003	"	
(10)	0.20	0.14	0.71	5.31	2.82	-	2.82	0.31	0.0013	0.171	0.371	1.17	-	-	-	0.022	0.015	0.004	"	
(11)	0.28	0.32	0.69	4.58	2.23	-	2.23	0.48	0.0017	0.237	0.517	1.18	0.62	-	-	0.018	0.012	0.007	"	
(12)	0.11	0.05	2.53	3.52	4.98	-	4.98	0.39	0.0013	0.487	0.597	0.23	-	-	-	0.004	0.003	0.001	"	
13	0.34	0.78	1.25	5.34	2.91	-	2.91	-	0.0009	0.058	0.398	5.86	-	0.74	-	0.028	0.019	0.009	"	
14	0.21	0.08	2.91	6.76	2.35	-	2.35	0.07	0.0093	0.313	0.523	0.67	-	-	-	0.019	0.015	0.012	"	
(15)	0.11	0.07	0.58	6.52	0.85	4.81	3.26	0.46	0.0014	0.187	0.297	0.59	-	-	1.24	0.031	0.014	0.044	"	Ca:0.0082% Zr:0.0061%
16	0.34	0.34	0.61	6.13	0.33	-	0.33	0.38	0.0013	0.224	0.564	1.52	-	-	2.97	0.018	0.013	0.021	"	B:0.008%
17	0.28	0.29	0.92	5.46	3.48	0.62	3.79	0.18	0.0017	0.312	0.592	0.90	-	-	-	0.004	0.01	0.048	"	
18	0.21	0.15	0.73	5.53	2.08	1.52	2.84	0.23	0.0016	0.291	0.501	0.72	-	-	-	0.023	0.015	0.025	"	Ti:0.76% Ta:0.81%
19	0.33	0.24	0.58	6.92	1.98	-	1.98	0.14	0.0023	0.143	0.473	2.31	-	-	4.98	0.021	0.012	0.043	"	Se:0.0065% Te:0.0041%
(20)	0.26	0.19	0.61	6.24	2.76	-	2.76	0.35	0.0014	0.162	0.422	1.60	-	-	-	0.033	0.013	0.008	"	Mg:0.0068% Y:0.082%
21	0.41	0.15	0.63	5.52	3.04	-	3.04	1.03	0.0017	0.007	0.417	58.57	-	-	-	0.028	0.015	0.007	"	
22	0.42	0.16	0.59	5.45	2.98	-	2.98	1.01	0.016	0.185	0.605	2.27	-	-	-	0.019	0.014	0.005	"	
23	0.32	0.14	0.67	5.57	2.97	-	2.97	0.98	0.018	0.183	0.503	1.75	-	-	-	0.025	0.013	0.007	"	
24	0.07	0.17	0.71	5.48	3.01	-	3.01	0.97	0.012	0.181	0.188	0.39	-	-	-	0.027	0.016	0.008	"	
25	0.45	0.16	0.64	5.51	2.98	-	2.98	0.31	0.019	0.182	0.632	2.47	-	-	-	0.016	0.014	0.006	"	
26	0.29	1.26	0.68	5.56	3.03	-	3.03	0.27	0.021	0.178	0.468	1.63	-	-	-	0.018	0.013	0.005	"	
27	0.38	1.02	0.42	5.12	1.23	-	1.23	1.06	0.0015	0.009	0.389	42.22	-	-	-	0.019	0.015	0.007	"	JIS SKD61
28	0.38	0.85	0.41	4.96	1.21	1.36	1.89	0.44	0.0018	0.005	0.385	76.0	-	-	-	0.022	0.011	0.006	"	JIS SKD62
29	0.40	0.42	0.49	4.35	0.41	4.24	2.53	2.03	0.0012	0.007	0.407	57.14	-	-	4.03	0.024	0.016	0.007	"	JIS SKD8

実施例

比較鋼

従来鋼

続いて 1230℃×10 hr の条件でソーキングを行い、その後 60mm 角材に鍛造し、870℃×3hr→徐冷の条件で焼鈍しを行い、Al 溶損試

試験片，硬さ試験片，シャルピー試験片，ヒートチェック試験片，高温大越式摩耗試験片の各試験片を荒加工した。

その後、以下の表 2 に示す条件で焼入焼戻し（但し硬さ試験片については後述の（B）の条件で焼入焼戻し）を行い、続いて Al 溶損試験片，硬さ試験片，シャルピー試験片，ヒートチェック試験片，高温大越式摩耗試験片の各試験片を精加工した。

ここで Al 溶損試験片は $\phi 10\text{mm} \times 60\text{mmL}$ とし、硬さ試験片は 10mm 角 $\times 10\text{mm}$ 、またシャルピー試験片は JIS 3 号試験片、ヒートチェック試験片は $\phi 15\text{mm} \times 5\text{mm}$ とし、高温大越式摩耗試験片は $10\text{mm} \times 17\text{mm} \times 30\text{mm}$ とした。

表 2

鋼種系	焼入れ	焼戻し	硬さ
SKD61 (No. 27), SKD62 (No. 28)	$1030^{\circ}\text{C} \times 30\text{分} \rightarrow \text{油冷}$	$620 \sim 630^{\circ}\text{C} \times 1\text{h} \rightarrow \text{空冷, 2回}$	HRC45
No. 1~14, 20~26 鋼	$1030^{\circ}\text{C} \times 30\text{分} \rightarrow \text{油冷}$	$600 \sim 670^{\circ}\text{C} \times 1\text{h} \rightarrow \text{空冷, 2回}$	HRC45
SKD8 (No. 29)	$1175^{\circ}\text{C} \times 30\text{分} \rightarrow \text{油冷}$	$670^{\circ}\text{C} \times 1\text{h} \rightarrow \text{空冷, 2回}$	HRC45
No. 15~19 鋼	$1175^{\circ}\text{C} \times 30\text{分} \rightarrow \text{油冷}$	$660 \sim 680^{\circ}\text{C} \times 1\text{h} \rightarrow \text{空冷, 2回}$	HRC45

そして各試験片について以下の試験条件で Al 溶損試験，硬さ試験，シャルピー試験，ヒートチェック試験を実施した。

その結果が表 3 に示してある（表中（10），（11），（12），（15），（20）は参考例）。

（A）Al 溶損試験

Al 溶湯中に試験片の 30mm を浸漬し、試験片中心が直径 30mm の円を描くように回転させて Al による溶損状況を調査した。

- ・ Al 合金 : B390 (Al-17Si-4.5Cu)
- ・ 溶湯温度 : 750°C
- ・ 回転数 : 200rpm
- ・ 浸漬時間 : 30分

試験後の試験片を飽和 NaOH 水溶液に浸漬して付着した Al 合金を除去し、重量を測定して耐溶損性を下式による溶損率で評価した。

12/1

溶 損 率 (%) = (試 験 前 重 量 - 試 験 後 重 量) ÷ (試 験 前 の ϕ 10mm

表 3

	No.	溶損率 (%)	650℃焼戻し 硬さ(HRC)	シャルピー衝撃値 (J/cm ²)	平均クラック長さ (μm)	耐摩耗性	備考
実 施 例	1	1 8	4 2. 3	4 6	1 7	1 0 5	
	2	1 5	4 1. 7	4 4	1 6	1 0 7	
	3	1 2	4 3. 4	4 8	1 9	1 0 2	
	4	1 9	4 0. 7	4 2	1 7	1 0 3	
	5	1 6	4 1. 9	4 7	1 3	1 0 2	
	6	1 7	4 3. 7	3 1	1 9	1 0 8	
	7	1 9	4 0. 3	4 7	1 6	1 0 3	
	8	1 8	4 1. 2	4 3	1 2	1 0 4	
	9	1 9	4 2. 4	4 6	1 8	1 0 2	
	(10)	1 7	4 1. 5	4 2	1 1	1 0 6	
	(11)	1 6	4 3. 8	3 4	1 3	1 1 4	
	(12)	1 2	4 3. 2	3 7	1 7	1 0 8	
	1 3	1 9	4 1. 3	4 8	1 4	1 0 3	
	1 4	1 3	4 3. 6	4 3	1 8	1 0 3	
	(15)	1 4	4 0. 9	3 6	1 6	1 1 6	
	1 6	1 2	4 3. 8	3 5	1 7	1 1 3	
	1 7	1 3	4 4. 3	3 7	1 9	1 0 2	
	1 8	1 7	4 3. 5	4 1	1 7	1 1 0	
	1 9	1 2	4 2. 4	3 2	1 8	1 0 7	
	(20)	1 6	4 2. 1	3 4	1 7	1 1 2	
比 較 鋼	2 1	3 2	4 4. 2	3 6	1 1	1 2 2	
	2 2	1 8	4 4. 8	1 7	1 4	1 2 8	
	2 3	2 8	4 4. 1	3 3	1 6	1 2 1	
	2 4	3 7	4 1. 3	4 6	2 2	1 1 7	
	2 5	1 7	4 3. 9	2 5	2 3	1 0 4	
	2 6	2 2	4 3. 7	1 2	3 9	1 0 2	
従 来 鋼	2 7	5 7	4 3. 3	2 8	2 5	1 0 0	JIS SKD61
	2 8	3 8	4 5. 1	3 6	4 2	1 0 8	JIS SKD62
	2 9	4 1	4 6. 7	2 6	3 2	1 2 4	JIS SKD8

表 3 の結果に見られるように、No. 27, 28, 29 の従来鋼の場合、何れも耐溶損性（溶損率）が悪く、また靱性（シャルピー衝撃値）、耐ヒートチェック性（平均クラック長さ）の何れも不十分な値である。

請求の範囲

1. 質量%で、

(補正後)

C : 0.10~0.35%

Si : < 0.80%

5

Mn : \leq 3.0%

Cr : 2.0~7.0% 未満

1/2W+Mo : 0.3~5.0%

N : 0.05 超 ~ 0.50%

C+N : 0.20~0.60% (但し C/N : \leq 6)

10

O : \leq 0.0100%P : \leq 0.050%Al : \leq 0.050%

を満たし、残部が実質的に Fe から成る組成を有することを特徴とする耐溶損性に優れた熱間工具鋼。

15 2. 請求の範囲第 1 項において、質量%で、

(補正後)

V : 0.01~0.3%

を更に含有していることを特徴とする耐溶損性に優れた熱間工具鋼。

20 3. 請求の範囲第 1, 2 項の何れかにおいて、質量%で、

(補正後)

Ni : \leq 2.0%Co : \leq 5.0%

の 1 種又は 2 種を更に含有していることを特徴とする耐溶損性に優れた熱間工具鋼。

25 4. 請求の範囲第 1 ~ 3 項の何れかにおいて、質量%で、

(補正後)

Ti : \leq 1.0%Ta : \leq 1.0%B : \leq 0.010%Cu : \leq 1.0%

の 1 種又は 2 種以上を更に含有していることを特徴とする耐溶損

性に優れた熱間工具鋼

5. 請求の範囲第1～4項の何れかにおいて、質量%で、
(補正後)

S : $\leq 0.050\%$

Ca : $\leq 0.0100\%$

5

Se : $\leq 0.0100\%$

Te : $\leq 0.0100\%$

Zr : $\leq 0.0100\%$

Mg : $\leq 0.0100\%$

Y : $\leq 0.100\%$

10

の1種又は2種以上を更に含有していることを特徴とする耐溶損性に優れた熱間工具鋼。

6. 請求の範囲第1～5項の何れかの熱間工具鋼から成ることを特徴とする耐溶損性に優れた金型部材。

15

7. 請求の範囲第1～5項の何れかの熱間工具鋼から成り、表層が表面処理により母材よりも高耐A1溶損性の層に改質処理されていることを特徴とする耐溶損性に優れた金型部材。